

2 Dichte

2.1 Dichten umrechnen

2.1 Aufgabe

Rechnen Sie folgenden Dichten in die verlangte Dichteeinheit um.

- a) $800 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$ $\left[\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \right]$ b) $46 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$
 c) $0.12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ $\left[\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \right]$ d) $15.3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$

2.2 Formeln umstellen

2.2 Aufgabe

Viele dieser Formeln werden Sie im Laufe Ihrer Berufsmatura-Ausbildung im Fach Physik antreffen. Häufig müssen Formeln nach den gesuchten Variablen umgestellt werden.

- a) $U = R \cdot I$ $R = ?$ b) $W = m \cdot g \cdot h$ $h = ?$
 c) $A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$ $d = ?$ d) $\rho = \frac{m}{V}$ $m = ?$ $V = ?$
 e) $g = \frac{F}{m}$ $F = ?$ $m = ?$ f) $P = I^2 \cdot R$ $I = ?$ $R = ?$
 g) $Q = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta$ $\Delta\vartheta = ?$ $m = ?$ h) $E = \frac{m \cdot v^2}{2}$ $m = ?$ $v = ?$

Folgende Aufgaben sind für Schnell-Lerner gedacht und gehen übers Lernziel hinaus:

- i) $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$ $a = ?$ $t = ?$ j) $\Delta R = R_{20} \cdot \alpha \cdot \Delta\vartheta$ $\alpha = ?$ $R_{20} = ?$
 k) $P = \frac{U^2}{R}$ $U = ?$ $R = ?$ l) $v = v_0 + a \cdot t$ $a = ?$ $v_0 = ?$
 m) $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$ $R_2 = ?$ n) $R = R_1 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta\vartheta)$ $\alpha = ?$

2.3 Spezifische Dichte

2.3 Aufgabe

5 Liter Benzin haben eine Masse von 3500 g. Wie gross ist die Dichte in kg/dm^3 ?

2.4 Aufgabe

Es soll die Dichte einer Marmorsorte bestimmt werden. Dazu wird ein Marmorquader mit den Kantenlängen $a = 1.8 \text{ dm}$, $b = 12 \text{ cm}$ und $c = 4.5 \text{ cm}$ hergestellt. Die Masse des Marmorquaders beträgt $m = 2.6 \text{ kg}$. Berechnen Sie die Dichte ρ der Marmorsorte.

2.5 Aufgabe

Das Edelmetall Platin hat die Dichte $\rho = 21.45 \text{ g}/\text{cm}^3$. Aus diesem Metall wird ein Würfel der Kantenlänge $a = 5 \text{ mm}$ hergestellt. Berechnen Sie die Masse des Würfels in Gramm.

2.6 Aufgabe

Berechnen Sie das Volumen V in cm^3 einer Bleikugel der Masse $m = 600 \text{ g}$, wenn die Dichte von Blei gemäss Werkstofftabelle $\rho = 11.3 \text{ kg}/\text{dm}^3$ beträgt.

2.7 Aufgabe

Die Tragfähigkeit eines Güterwagens der SBB beträgt 25 t, seine Ladefläche 32 m^2 . Berechnen Sie, wie hoch Sand der Dichte $\rho = 1.5 \text{ kg}/\text{dm}^3$ in den Güterwagen eingefüllt werden darf. Nehmen Sie an, dass die Ladung exakt die Form eines Quaders hat.

2.8 Aufgabe

Ein Buddelkasten soll neu mit Sand gefüllt werden. Er ist quadratisch mit 1.5 m Seitenlänge und 50 cm tief. Der Sand soll direkt aus der Kiesgrube mit einem PKW-Anhänger herangefahren werden, der maximal 500 kg transportieren kann.

- Welches Volumen Sand wird benötigt?
- Welche Masse Sand wird eingefüllt?
- Wie oft muss man fahren, um den Kasten zu füllen?

(Die Dichte des Sandes beträgt $1.6 \text{ kg}/\text{dm}^3$)

2.9 Aufgabe

Auf dem Flachdach von Bauer Ludwigs Schweinestall liegt morgens um 8.00 Uhr schon eine 2 m hohe Schneeschicht. Das $12 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ grosse Dach trägt maximal eine Last von 28 200 kg. Und es schneit immer weiter: 5 cm pro Stunde!

Bauer Ludwig kann sich aber einfach nicht aufrappeln, um Schnee zu räumen. Um wie viel Uhr bricht ihm das Dach des Schweinestalls zusammen?

(Schnee hat eine Dichte von $0.2 \text{ g}/\text{cm}^3$)

2 Dichte: Lösungen

2.1 Lösung

a) $0.8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

b) $46\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

c) $0.12 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

d) $15\,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

2.2 Lösung

a) $R = \frac{U}{I}$

b) $h = \frac{W}{m \cdot g}$

c) $d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$

d) $m = \rho \cdot V$

$V = \frac{m}{\rho}$

e) $F = m \cdot g$

$m = \frac{F}{g}$

f) $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$

$R = \frac{P}{I^2}$

g) $\Delta\vartheta = \frac{Q}{m \cdot c}$

$m = \frac{Q}{c \cdot \Delta\vartheta}$

h) $m = \frac{2 \cdot E}{v^2}$

$v = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}}$

i) $a = \frac{2 \cdot s}{t^2}$

$t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{a}}$

j) $\alpha = \frac{\Delta R}{R_{20} \cdot \Delta\vartheta}$

$R_{20} = \frac{\Delta R}{\alpha \cdot \Delta\vartheta}$

k) $U = \sqrt{P \cdot R}$

$R = \frac{U^2}{P}$

l) $a = \frac{v - v_0}{t}$

$v_0 = v - a \cdot t$

m) $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_3}}$

n) $\alpha = \frac{\frac{R}{R_1} - 1}{\Delta\vartheta}$

2.3 Lösung

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{3.5 \text{ kg}}{5 \text{ dm}^3} = \underline{\underline{0.7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}}}$$

2.4 Lösung

$$V = a \cdot b \cdot c = 18 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 4.5 \text{ cm} = \underline{972 \text{ cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2.6 \text{ kg}}{972 \text{ cm}^3} = \underline{\underline{0.002675 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} = 2.675 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}}}$$

2.5 Lösung

$$V = a \cdot a \cdot a = a^3 = (0.5 \text{ cm})^3 = \underline{0.125 \text{ cm}^3}$$

$$m = \rho \cdot V = 21.45 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 0.125 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{2.68 \text{ g}}}$$

2.6 Lösung

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{0.6 \text{ kg}}{11.3 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}} = \underline{0.0531 \text{ dm}^3} = \underline{\underline{53.1 \text{ cm}^3}}$$

2.7 Lösung

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{25\,000 \text{ kg}}{1.5 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}} = \underline{16\,666 \text{ dm}^3} = \underline{16.66 \text{ m}^3}$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{16.66 \text{ m}^3}{32 \text{ m}^2} = \underline{\underline{0.52 \text{ m}}}$$

2.8 Lösung

$$\text{a) } V = l \cdot b \cdot h = 1.5 \text{ m} \cdot 1.5 \text{ m} \cdot 0.5 \text{ m} = \underline{\underline{1.125 \text{ m}^3}} = \underline{\underline{1125 \text{ dm}^3}}$$

$$\text{b) } m = \rho \cdot V = 1.6 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 1125 \text{ dm}^3 = \underline{\underline{1800 \text{ kg}}}$$

$$\text{c) } N = \frac{1800 \text{ kg}}{500 \text{ kg}} = \underline{3.6} \quad \underline{\underline{\text{Man muss } 4 \times \text{ fahren.}}}$$

2.9 Lösung

Morgens um 8.00 Uhr: $V = 120 \text{ m}^3$ Schnee mit $m = 24\,000 \text{ kg}$.

4200 kg Rest entspricht $V = 21 \text{ m}^3$ und damit einer Schneehöhe von 35 cm.

Bei 5 cm pro Stunde ist diese Schneehöhe in 7 Stunden erreicht.

Uhrzeit des Zusammenbruchs: 15.00 Uhr.